

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09297770 A

(43) Date of publication of application: 18.11.97

(51) Int. Cl.

G06F 17/30

(21) Application number: 08113522

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 08.05.96

(72) Inventor: FUJITA NAOKI

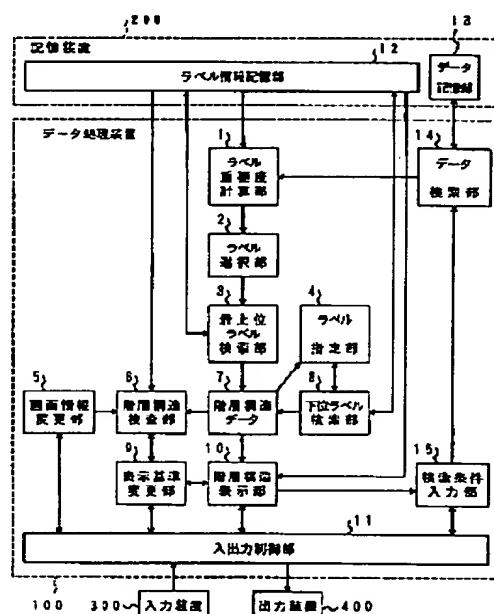
(54) HIERARCHICAL STRUCTURE VISUALIZING DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide simply in an easy-to-see manner the device for improving the operability of information by visualizing the hierarchical structure of a classification label in a data base and other labels, defined by various methods.

SOLUTION: A label importance calculation part 1 calculates the importance of a label from label information in a label information storage part 12, and after a label selection part 2 selects only an important label, hierarchical structure generation parts 3, 4, and 8 and a hierarchical structure display part 10 generate and display hierarchical structure. Hierarchical structure data 7 generated by the hierarchical structure inspection parts 3, 4, and 8 are inspected by a hierarchical structure inspection part 6 and when the data do not meet inspection standard, a display standard change part 9 changes the display standards until the data meet the standards. A data storage part 13, a data retrieval part 4, and a retrieval condition input part 15 perform retrieval to the data base and send the result to the label importance calculation part 1, so that the result reflects the importance of the label. A retrieval condition input part 15 inputs retrieval conditions by clicking a label in the displayed hierarchical structure.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-297770

(43) 公開日 平成9年(1997)11月18日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 17/30

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 15/403

15/413

技術表示箇所

3 7 0 Z

3 2 0 A

3 1 0 A

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平8-113522

(22) 出願日

平成8年(1996)5月8日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 藤田 直毅

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

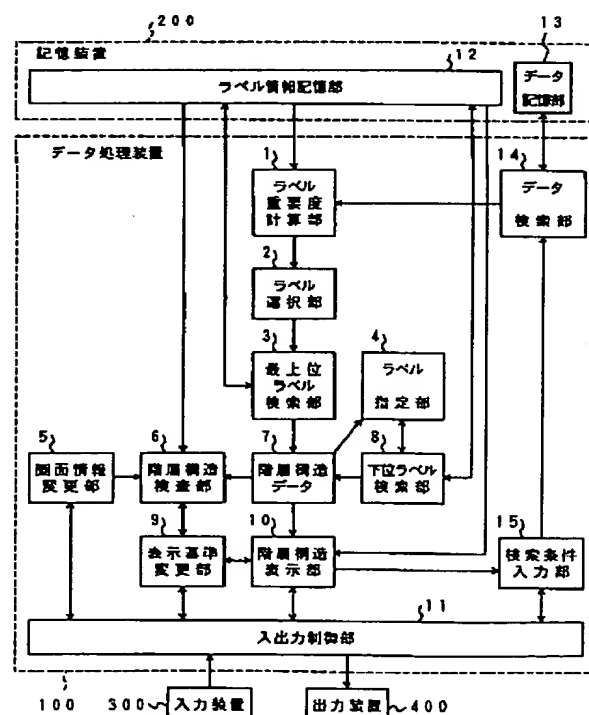
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 階層構造視覚化装置

(57) 【要約】

【課題】 データベース内の分類ラベルを始めとして、様々な方法で定義されたラベルに対して、ラベルの階層構造を簡潔にわかりやすく視覚化し、情報の操作性を向上させるための装置を提供する。

【解決手段】 ラベル情報記憶部12のラベル情報からラベル重要度計算部1でラベルの重要度を計算し、ラベル選択部2で重要なラベルだけ選択した後、階層構造生成部3、4、8と階層構造表示部10において、階層構造を生成表示する。階層構造生成部3、4、8で生成された階層構造データ7を階層構造検査部6で検査し、検査基準に満たなければ、満たすまで表示基準変更部9で表示基準を変更する。画面情報変更部5は、画面情報を変更し、階層構造検査部6の検査基準の一部を変更する。データ記憶部13とデータ検索部14と検索条件入力部15は、データベースを検索し、その結果をラベル重要度計算部1に送り、ラベルの重要度に反映させる。検索条件入力部15は、表示された階層構造のラベルをクリックすることによって検索条件を入力する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 階層構造を構成するためのラベルの相互関係を記憶したラベル情報記憶部と、ラベルの重要度を計算するためのラベル重要度計算部と、重要なラベルを選択するためのラベル選択部と、階層構造を生成するための階層構造生成部と、階層構造を表示するための階層構造表示部とを備えることを特徴とする階層構造視覚化装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の階層構造視覚化装置において、前記階層構造生成部で生成された階層構造を検査するための階層構造検査部と、検査基準および表示基準を変更するための表示基準変更部とを有することを特徴とする階層構造視覚化装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の階層構造視覚化装置において、画面情報を変更するための画面情報変更部を有することを特徴とする階層構造視覚化装置。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 又は 3 記載の階層構造視覚化装置において、データベースを検索するためのデータ記憶部及びデータ検索部と、データベースの検索のための検索条件を入力するための入力部とを有することを特徴とする階層構造視覚化装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の階層構造視覚化装置において、表示された階層構造のラベルにマウスによりクリックすることによって検索条件を入力できる検索条件入力部を有することを特徴とする階層構造視覚化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、階層構造を視覚化するための階層構造視覚化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の階層構造視覚化装置は、例えば各種ウィンドウシステムや図 3 の V 6 に示されるように、画面上にウィンドウの入れ子として表示するものがあつた。この他に、各種ファイルシステムや図 3 の V 2 に示されるように、画面上にスクロールバーを伴う機構造として表示するものがあつた。

【0003】これらの場合、ラベル情報と過去の操作履歴情報をもとに階層構造を生成し、それを表示することになる。

【0004】階層構造を利用する情報検索装置は、例えば、特開平 4 - 1 1 4 2 7 7 号公報又は特開平 6 - 2 5 1 0 6 4 号公報に示されるように、ラベル情報がラベルとデータの関係が適合度で表される場合の階層構造を内部的に利用した検索と、その検索結果の一次的な羅列表示ができるものや、画面上にウィンドウの入れ子として表示された階層構造のラベルを複数選択することによって、検索条件の指定を行い、その検索結果のデータ件数を画面上にウィンドウの入れ子として表示された階層構造の各ラベルに表示するものがあつた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の階層構造視覚化装置の第 1 の問題点は、予め階層構造が確定していない場合には階層構造を表示することができないことである。その理由は、階層構造を機械的に生成する手段を組み込んでいないためである。

【0006】第 2 の問題点は、確定した階層構造が大きい場合、あるいは、一つの階層に多数のラベルが対応している場合には、階層構造を簡潔に表示することができないことである。その理由は、ラベル重要度の情報を利用して、階層構造の状態に応じて機械的に階層構造を縮小する手段を組み込んでいないためである。

【0007】第 3 の問題点は、階層構造を表示する際に、表示画面の大きさに合わせて階層構造の表示を変更することができないことである。その理由は、階層構造作成の際に、どのラベルがどのラベルよりより重要なのかを示す重要度の順位情報、および、表示画面の大きさ等の画面情報を利用していないからである。

【0008】第 4 の問題点は、階層構造によってデータベースを検索する場合に、階層構造を利用した検索条件と、キーワード検索などの階層構造を利用しない検索条件とを AND や OR で結合した条件を基にしてデータベースを検索する場合、得られた検索結果は単なるリスト形式で表示されるだけであり、検索結果の階層構造を表示することができないことである。階層構造が表示できる場合でも、固定された階層構造の中に結果の件数や結果の有無の反転表示があるだけで、階層構造自体が変化するものではなく、検索結果に応じた階層構造を表示することができない。つまり、検索結果の階層構造を表示できるのは、階層構造を探索することによってのみ検索を行なった場合に限られている。その理由は、検索結果を利用して階層構造を機械的に生成および変更する手段を組み込んでいないからである。

【0009】それ故に本発明の課題は、様々な方法で定義されたラベルに対して、ラベルの階層構造を簡潔にわかりやすく視覚化し、情報の操作性を向上させるための階層構造視覚化装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によれば次に列挙する階層構造視覚化装置が得られる。

【0011】1. 階層構造を構成するためのラベルの相互関係を記憶したラベル情報記憶部（図 1 の 1 2）と、ラベルの重要度を計算するためのラベル重要度計算部（図 1 の 1）と、重要なラベルを選択するためのラベル選択部（図 1 の 2）と、階層構造を生成するための階層構造生成部（図 1 の 3、4、7 および 8）と、階層構造を表示するための階層構造表示部（図 1 の 1 0）とを有する階層構造視覚化装置。

【0012】2. 第 1 項において、階層構造生成部において生成された階層構造を検査するための階層構造検査部（図 1 の 6）と、検査基準および表示基準を変更する

ための表示基準変更部（図１の９）とを有する階層構造視覚化装置。

【００１３】３．第２項において、画面情報を変更するための画面情報変更部（図１の５）を有する階層構造視覚化装置。

【００１４】４．第１項又は第２項又は第３項において、データベースを検索するためのデータ記憶部（図５の１３）と、データ検索部（図５の１４）と、検索条件入力部（図５の１５）とを有する階層構造視覚化装置。

【００１５】５．第４項において、表示された階層構造のラベルにマウスによりクリックすることによって検索条件が入力できる検索条件入力部（図５の１５）を有する階層構造視覚化装置。

【００１６】

【作用】ラベル情報記憶部のラベル情報からラベル重要度計算部でラベルの重合度を計算し、ラベル選択部で重要なラベルだけ選択した後、階層構造生成部と階層構造表示部において、階層構造を生成表示する。階層構造生成部で生成された階層構造データを階層構造検査部で検査し、検査基準に満たなければ、満たすまで表示基準変更部で表示基準を変更する。画面情報変更部は、画面情報を変更し、階層構造検査部の検査基準の一部を変更する。データ記憶部とデータ検索部と検索条件入力部は、データベースを検索し、その結果をラベル重要度計算部に送り、ラベルの重要度に反映させる。検索条件入力部は、表示された階層構造のラベルをクリックすることによって検索条件を入力する。

【００１７】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【００１８】図１を参照すると、本発明の第１の実施の形態に係る階層構造視覚化装置は、プログラム制御により動作するデータ処理装置１００と、情報を記憶する記憶装置２００と、マウスやキーボード等の入力装置３００と、ディスプレイ装置等の出力装置４００とを含む。

【００１９】記憶装置２００は、ラベル情報記憶部１２を備える。ラベル情報記憶部１２は、階層構造の階層や要素を表すラベルの情報をそれらの相互関係やデータとの関係の情報と共に記憶する。図２を参照すると、Ｔ１がラベル情報を表すテーブルとなる。

【００２０】データ処理装置１００は、ラベル重要度計算部１と、ラベル選択部２と、最上位ラベル検索部３と、ラベル指定部４と、画面情報変更部５と、階層構造検査部６と、階層構造データ７と、下位ラベル検索部８と、表示基準変更部９と、階層構造表示部１０と、入出力制御部１１とを備える。

【００２１】入出力制御部１１は、入力装置３００と出力装置４００の統合的な制御を行う。

【００２２】ラベル重要度計算部１は、ラベル情報記憶部１２のラベルに関連するデータの情報からラベルの重

要度を計算する。図２を参照すると、ラベルの重要度は、Ｔ１のラベル重要度というフィールドの値となる。ただし、ラベルの重要度は、ラベルの重要度がその下位ラベルの重要度より小さくならないという条件を満たすようにする。

【００２３】ラベル選択部２は、ラベル重要度計算部１で計算された重要度が予め定めた閾値を越えたものに関して、重要度順にラベルを選択する。

【００２４】最上位ラベル検索部３は、ラベル選択部２で得られたラベルと、ラベル情報記憶部１２のラベルに関連するデータの情報とから最上位のラベルを検索し、先頭から重要度順に階層構造データ７にその結果を書き込む。

【００２５】ラベル指定部４は、階層構造データ７の情報から、今までに指定されていないラベルのうち、表示順序が最も早いラベル、つまり、画面上で上の方に表示されるラベルを指定する。

【００２６】下位ラベル検索部８は、ラベル指定部４により指定されたラベルと、ラベル情報記憶部１２のラベルに関連するデータの情報とから指定されたラベルの下位のラベルを検索し、検索されたラベルを表示順序や階層の深さと同時に重要度順に階層構造データ７の中に書き込む。

【００２７】階層構造データ７は、図７のＳ１またはＳ２のような形で保持される。

【００２８】図７のＳ１で説明すれば、表示順序は、既存の表示順序に対して、指定されたラベルの後ろの位置に割り込む形で変更する。階層の深さは、指定されたラベルの階層の深さに１を加えた数とする。つまり、図７のＳ２で説明すれば、検索されたラベルを重要度順に指定されたラベルの下から先頭をずらして挿入することになる。

【００２９】階層構造検査部６は、階層構造データ７を受け取り、画面情報変更部５の画面情報から作成された検査基準をもとに、表示の可否を決定する。検査基準とは、標準の画面、または、現在の画面の大きさに階層構造が収まるかどうか、または、予め定められたラベル数の上限値を越えているかどうか、という基準である。

【００３０】表示基準変更部９は、階層構造検査部６において表示可能と決定されるまで表示基準を変更する。表示基準とは、ラベル重要度の閾値のことである。表示基準は、各ラベル毎に設定することが可能で、これらは、各ラベルの下位階層のラベルのラベル重要度の閾値となる。

【００３１】画像情報変更部５は、画面の大きさや文字の大きさなどの各種の表示属性を変更する。これに応じて階層構造検査部６の検査基準も変更される。

【００３２】階層構造表示部１０は、階層構造データ７と、表示基準変更部９の表示基準とをもとにして作成された階層構造を入出力制御部１１を通して出力装置４０

0に出力する。

【0033】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第1の変形例を説明する。この第1の変形例の特徴は、図3のV5に示すように、階層構造データ7の階層構造の中に1階層にラベルが一つしかない構造が2階層以上連続して現れている時に、階層構造表示部10において、予め定めた連結のための記号を用いて一つのラベルに連結し、一つのラベルとして階層構造を表示することにある。

【0034】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第2の変形例を説明する。この第2の変形例の特徴は、ラベル情報記憶部12のラベルに関連する情報として、図2のT5に示すように、ラベル名、色、フォント、および、フォントサイズをフィールドとしたテーブルと、ラベル名、および、画像データまたは画像データのインデックスをフィールドとしたテーブルを作成し、階層構造表示部10においてこれらを利用して階層構造を表示することにある。

【0035】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第3の変形例を説明する。この第3の変形例の特徴は、階層構造データ7の中に表示基準に満たないため表示されないラベルが複数ある時に、階層構造表示部10において、複数のラベルを、予め定めたラベル名、例えば「その他」を用いて一つのラベルにまとめ、一つのラベルとして階層構造を表示することにある。

【0036】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第4の変形例を説明する。この第4の変形例の特徴は、図3のV4に示すように、階層構造データ7のラベル重要度のデータに応じてラベル間の連結線の太さを変えるなど、階層構造表示部10において視覚的にわかりやすく表示することにある。

【0037】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第5の変形例を説明する。この第5の変形例の特徴は、図2に示したラベル情報を表すテーブルがT1からT2、T4に変わり、複数のラベルグループが現れることと、それに対応して、ラベル重要度計算部1、最上位ラベル検索部3、下位ラベル検索部8が以下に示すように変更されることにある。この場合、ラベル重要度は、異なるグループ間のラベルの組合せに対して定義される。ラベル重要度計算部1は、ラベルの重要度をそのラベルとその上位ラベルの組合せを持つ全てのデータインデックスに対して、対応するデータ重要度を足し合わせたものとして計算する。データ重要度画全て1の場合には、ラベル重要度は、そのラベルの組合せに関連するデータの件数となる。最上位ラベル検索部3は、最も重要度の高いラベルの属するグループのラベルをその階層のラベルとする。下位ラベル検索部8は、指定ラベルの下位の階層について、上位のグループ以外で、最も重要なラベルの属するグループのラベルをその階層のラベルとする。

【0038】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第6の変形例を説明する。この第6の変形例の特徴は、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第5の変形例において、最上位ラベル検索部3と下位ラベル検索部8を変形したことにある。最上位ラベル検索部3は、最も重要度の高いグループのラベルを、下位ラベル検索部8は、指定したラベルの下位の階層について、上位グループ以外で、最も重要度の高いグループのラベルをその階層のラベルとする。

【0039】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第7の変形例を説明する。この第7の変形例の特徴は、図2に示したラベル情報を表すテーブルがT1から、T3、T4に変わり、ラベル間に明確な上下関係がなくなったことと、それに対応して、ラベル重要度計算部1、最上位ラベル検索部3、ラベル指定部4、下位ラベル検索部8が変わったことにある。この場合、ラベル重要度は、全てのラベルの組合せに対して定義される。ラベル重要度計算部1は、ラベルの重要度をそのラベルとその上位ラベルの組合せを持つ全てのデータインデックスに対して、対応するデータ重要度を足し合わせたものとして計算する。データ重要度が全て1の場合には、ラベル重要度は、そのラベルの組合せに関連するデータの件数となる。最上位ラベル検索部3は、一つのラベルでその重合度が閾値を越えたものを、下位ラベル検索部8は、指定したラベルを持つデータのうち、さらにもう一つ別のラベルを持つデータを検索し、その結果得られたラベルの重要度が閾値を越えたものをその階層とする。ラベル指定部4は、ラベルの組合せのリストを作成し、最初に出てくるラベルの組合せ以外のラベル指定を行なわない。

【0040】次に、図1および図4を参照して、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の動作について説明する。

【0041】ラベル重要度計算部1により、ラベル情報記憶部12のラベルに関連するデータの情報から各々のラベルに対してラベルの重要度を計算する（ステップA1およびA2）。

【0042】ラベル選択部2により、ラベル重要度計算部1で計算された重要度が、予め定めた閾値を越えたものに関して、重要度の高い順にラベルを選択する（ステップA3）。

【0043】最上位ラベル検索部3により、ラベルを選択部2で得られたラベルと、ラベル情報記憶部12のラベルに関連するデータの情報とから最上位のラベルを検索し（ステップA4）、先頭から重要度順に階層構造データ7にその結果を書き込む（ステップA5）。

【0044】ラベル指定部4により、改組槽構造データ7の情報から、今までに指定されていないラベルのうち、表示順序が最も早いラベルを指定する（ステップA6、A9、A10およびA11）。

【0045】下位ラベル検索部8により、ラベル指定部4により指定されたラベルと、ラベル情報記憶部12のラベルに関連するデータの情報とから指定されたラベルの下位のラベルを検索し（ステップA7およびA8）、検索されたラベルを表示順序や階層の深さと同時に重要度順に階層構造データ7の中に書き込む（ステップA5）。

【0046】階層構造検査部6により、階層構造データ7のうち表示基準を満たすデータから得られる階層構造が変更を必要とするかどうかを検査し（ステップA12）、必要ならば表示基準変更部9により、変更が不要となるまで表示基準を変更する（ステップA13およびA14）。

【0047】階層構造表示部10により、階層構造データ7と、表示基準変更部9の表示基準とをもとにして作成された階層構造を画面に表示する（ステップA15）。

【0048】画像情報変更部5により、画面の大きさや文字の大きさなどの各種の表示属性が変更された場合、あるいは、表示基準変更部9により、表示基準がステップA14で定められた値より厳しい方向に変更された場合には（ステップA16）、ステップA12に戻り、そうでない場合には（ステップA16）、処理を終了する（ステップA17）。

【0049】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第1の変形例では、階層構造データ7の中に1階層にラベルが一つしかない構造が2階層以上連続して現れている時に、階層構造表示部10において、複数のラベルを一つのラベルにまとめて表示する（ステップA15）。つまり、図3のV5に示すように、狭い表示画面に収まりやすいように、かつ、視覚的にわかりやすいように変形して表示する。具体的には、これらのラベルを、予め定めた連結のための記号、例えば「-」を用いて、「ラベル1-ラベル2-ラベル3」のように一つのラベルに連結し、一つのラベルとして階層構造を表示する。

【0050】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第2の変形例では、ラベル情報記憶部12のラベルに関連するデータとして、図2のT5に示すように、ラベルの各文字の色、フォント、および、フォントサイズと、ラベルの代りあるいはラベルと同時に表示する画像データとを追加し、階層構造表示部10で利用する（ステップA15）。図3のV4に示すように、狭い表示画面に収まりやすいようにしたり、視覚的にわかりやすいように変形したりして表示できる。具体的には、ラベル名、部分文字列、部分文字列の順序、色、フォント、および、フォントサイズをフィールドとしたテーブルと、ラベル名、および、画像データまたは画像データのインデックスをフィールドとしたテーブルを作成し、階層構造表示部10においてこれらを利用して階層

構造を表示する。

【0051】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第3の変形例では、階層構造データ7の中に表示基準に満たないため表示されないラベルが複数ある時に、階層構造表示部10において、複数のラベルを一つのラベルにまとめて表示する（ステップA15）。具体的には、これらのラベルを、予め定めたラベル名、例えば「その他」を用いて一つのラベルにまとめ、一つのラベルとして階層構造を表示する。

【0052】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第4の変形例では、階層構造データ7のラベル重要度のデータを階層構造表示部10において、数値あるいは画像を用いて表示する（ステップA15）。例えば、図3のV4に示すように、ラベル間の連結線の太さを変えて視覚的にわかりやすいように表示できる。また、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第2の変形例に記されたラベルに関する様々な情報をラベルの重要度に応じて変えることも考えられる。

【0053】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第5の変形例では、図2に示したラベル情報を表すテーブルがT1からT2、T4に変わり、複数のラベルグループが現れることと、それに対応して、ラベル重要度計算部1、最上位ラベル検索部3、下位ラベル検索部8が変更される。この場合、ラベル重要度は、異なるグループ間のラベルの組合せに対して定義される。ラベル重要度計算部1は、ラベルの重要度をそのラベルとその上位ラベルの組合せを持つ全てのデータインデックスに対して、対応するデータ重要度を足し合わせたものとして計算する。例えば、T2のグループ1、グループ2、グループ3、というフィールドのラベルが各々1、2、a、b、c、α、βである時、ラベル1の上位にラベルaとラベルβがある場合のラベル1の重要度は、ラベル重要度計算部1において、ラベル1かつラベルaかつラベルβとなる全てのデータインデックスに対して、対応するデータ重要度を足し合わせたものとして計算される（ステップA2）。最上位ラベル検索部3は、最も重要度の高いラベルの属するグループのラベルを最上位の階層のラベルとする（ステップA4）。下位ラベル検索部8は、指定したラベルの下位の階層について、上位階層になっているグループ以外のラベルで、最も重要なラベルの属するグループのラベルをその階層のラベルとする（ステップA7）。

【0054】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第6の変形例では、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第5の変形例において、最上位ラベル検索部3と下位ラベル検索部8を変形したことにある。前準備として、ラベルの重要度をグループ内でその和が1となるように正規化する。ここでラベルの重要度をそのラベルが選ばれる確率とみなし、全てのグループに関してそのグループのラベルがわかった

場合に得られる情報量の期待値をそのグループの重要度とする。例えば、T2のグループ1、グループ2、グループ3、というフィールドのラベルが各々{1, 2}、{a, b, c}、{α, β}である時、各々のラベルが選ばれる確率を、 P_1 、 P_2 、 P_a 、 P_b 、 P_c 、 P_α 、 P_β とする。このとき、 $P_1 + P_2 = 1$ 、 $P_a + P_b + P_c = 1$ 、 $P_\alpha + P_\beta = 1$ である。各々のグループの重要度は、 $-P_1 \times \log(P_1) - P_2 \times \log(P_2)$ 、 $-P_a \times \log(P_a) - P_b \times \log(P_b) - P_c \times \log(P_c)$ 、 $-P_\alpha \times \log(P_\alpha) - P_\beta \times \log(P_\beta)$ となる。最上位ラベル検索部3は、最も重要度の高いグループのラベルを最上位の階層のラベルとする(ステップA4)。下位ラベル検索部8は、指定したラベルの下位の階層について、上位階層になっているグループ以外で、最も重要度の高いグループのラベルをその階層のラベルとする(ステップA7)。

【0055】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第7の変形例では、図2に示したラベル情報を表すテーブルがT1からT3、T4に変わり、ラベル間に明確な上下関係がなくなったことと、それに対応して、ラベル重要度計算部1、最上位ラベル検索部3、ラベル指定部4、下位ラベル検索部8が変わったことにある。この場合、ラベル重要度は、全てのラベルの組合せに対して定義される。ラベル重要度計算部1は、ラベルの重要度をそのラベルとその上位ラベルの組合せを持つ全てのデータインデックスに対して、対応するデータ重要度を足し合わせたものとして計算する(ステップA2)。例えば、T3のラベル名というフィールドのラベルが各々1, 2, 3, 4, 5, 6, 7である時、ラベル4の上位にラベル1がある場合のラベル4の重要度は、ラベル1かつラベル4となる全てのデータインデックスに対して、対応するデータ重要度を足し合わせたものとなる。最上位ラベル検索部3は、一つのラベルでその重要度が閾値を越えたものを最上位の階層とする(ステップA4)。下位ラベル検索部8は、指定したラベルを持つデータのうち、さらにもう一つ別のラベルを持つデータを検索し、その結果得られたラベルの重要度が閾値を越えたものを下位の階層とする(ステップA7)。ところで、例えばラベル1の上位にラベル2がある場合とラベル2の上位にラベル1がある場合では、各下位ラベルに対応するデータの内容は重複する。そのため、ラベル指定部4は、ラベルの組合せのリストを作成し、最初に出てくるラベルの組合せ以外のラベル指定を行わずに(ステップA6)、ステップA9に移る。

【0056】次に、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の効果について説明する。本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置は、ラベル重要度計算部1の結果を利用して、表示する可能性のあるラベルを予めラベル選択部2で絞り込んでおくため、確定した階層構造が大きい場合でも階層構造を高速かつ簡

潔に表示することができる。また、生成された階層構造データ7を、階層構造検査部6によって表示する前に検査し、画面に丁度収まるように表示基準を調整できるため、階層構造を一目で見渡せるように表示することができる。また、表示基準変更部9において、表示基準の一つであるラベル重要度の閾値を対話的に変更することができるため、階層構造に表示されているラベルの重要度の順序情報を、階層構造の対話的かつ動的な変化を通して、一見でわかるように表示することができる。

【0057】また、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第1の変形例では、複数のラベルを一つのラベルにまとめて表示するため、狭い表示画面に収まりやすいように、かつ、視覚的にわかりやすいように変形して表示できる。

【0058】また、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第2の変形例では、ラベルの各文字の色、フォント、フォントサイズを変更したり、ラベルと同時に画像データ等を表示できるため、狭い表示画面に収まりやすいようにしたり、視覚的にわかりやすいように変形したりして表示できる。

【0059】また、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第3の変形例では、表示基準に満たない複数のラベルを一つのラベルにまとめて表示することができるため、ある階層のラベルの有無を簡潔に表示できる。

【0060】また、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第4の変形例では、ラベル間の連結線の太さをラベルの重要度に応じて変えることができるため、ラベルの重要度が視覚的にわかりやすく表示できる。

【0061】また、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第5の変形例では、ラベル情報を表すテーブルの構造を変えて、複数のラベルグループが扱えるようにし、与えられたデータの特徴をよりよく伝えるような階層構造を機械的に生成する手段を組み込んだため、予め階層構造が確定していない場合にもデータの特徴を把握しやすい階層構造を表示することができる。

【0062】また、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第6の変形例では、ラベル情報を表すテーブルの構造を変えて、複数のラベルグループが扱えるようにし、与えられたデータの情報をより浅い階層で多く伝えるような階層構造を機械的に生成する手段を組み込んだため、予め階層構造が確定していない場合にも必要なデータを迅速に発見しやすい階層構造を表示することができる。

【0063】また、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第7の変形例では、ラベル情報を表すテーブルを柔軟な構造に変えて、階層構造を機械的に生成する手段を組み込んだため、予め階層構造が確定していない場合にも階層構造を表示することができるよう

になる。

【0064】

【実施例】次に、本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第1の実施例の動作を詳細に説明する。

【0065】図2を参照すると、T1がラベル情報記憶部12となる。ラベル重要度計算部1は、T1からラベル重要度フィールドの値を取り出す（ステップA1およびA2）。ラベル選択部2は、例えば、閾値が0.1の時に、ラベルa～gを選択する（ステップA3）。

【0066】最上位ラベル検索部3により、ラベルa～gのうち、T1の階層の深さフィールドの値が0となるものを検索し、最上位のラベルとして、ラベルaとdとgを検索し（ステップA4）、重要度の高いラベルaから順に階層構造データ7に書き込む（ステップA5）。図7を参照すると、S1が対応する階層構造データ7となる。

【0067】ラベル指定部4により、階層構造データ7の情報から、今までに指定されていないラベルaとdとgのうち、表示順序が最も早いラベルaを指定する（ステップA6）。

【0068】下位ラベル検索部8により、T1の上位ラベル名フィールドがラベルaとなるラベルを検索し（ステップA7）、検索されたラベルbを表示順序2や階層の深さ1と同時に階層構造データ7の中に書き込む（ステップA5）。同時にラベルdの表示順序は、2から3に変更され、ラベルgの表示順序は、3から4に変更される。

【0069】ラベル指定部4により、階層構造データ7の情報から、今までに指定されていないラベルbとdとgのうち、表示順序が最も早いラベルbを指定する（ステップA6）。

【0070】下位ラベル検索部8により、T1の上位ラベル名フィールドがラベルbとなるラベルを検索し（ステップA7）、検索されたラベルcを表示順序3や階層の深さ2と同時に階層構造データ7の中に書き込む（ステップA5）。同時にラベルdの表示順序は、3から4に変更され、ラベルgの表示順序は、4から5に変更される。

【0071】ラベル指定部4により、階層構造データ7の情報から、今までに指定されていないラベルcとdとgのうち、表示順序が最も早いラベルcを指定する（ステップA6）。

【0072】下位ラベル検索部8により、T1の上位ラベル名フィールドがラベルcとなるラベルを検索し（ステップA7）、ラベルcの下位ラベルがなく（ステップA8）、ラベルcと同位の新規なラベルがないため（ステップA9）、ラベルcの上位ラベルbを指定する（ステップA10および11）。ラベルbと同位の新規ラベルがないため（ステップA9）、ラベルbの上位ラベル

aを指定する（ステップA10および11）。ラベルaと同位の新規ラベルdがあるため（ステップA9）、ラベル指定部4により、階層構造データ7の情報から、今までに指定されていないラベルdとgのうち、表示順序が最も早いラベルdを指定する（ステップA6）。

【0073】下位ラベル検索部8により、T1の上位ラベル名フィールドがラベルdとなるラベルを検索し（ステップA7）、検索されたラベルeとfを表示順序4と5や階層の深さ2と同時に重要度の高いラベルeから順に階層構造データ7の中に書き込む（ステップA5）。同時にラベルgの表示順序は、5から7に変更される。

【0074】下位ラベル検索部8により、T1の上位ラベル名フィールドがラベルfとなるラベルを検索し（ステップA7）、ラベルfの下位ラベルがなく（ステップA8）、ラベルfと同位の新規ラベルがないため（ステップA9）、ラベルfの上位ラベルdを指定する（ステップA10および11）。ラベルdと同位の新規ラベルgがあるため（ステップA9）、ラベル指定部4により、階層構造データ7の情報から、今までに指定されていないラベルgを指定する（ステップA6）。

【0075】下位ラベル検索部8により、T1の上位ラベル名フィールドがラベルgとなるラベルを検索し（ステップA7）、ラベルgの下位ラベルがなく（ステップA8）、ラベルgと同位の新規ラベルがなく（ステップA9）、ラベルgの上位ラベルがないため（ステップA10）、階層構造データ7の生成を終了する。

【0076】階層構造検査部6により、階層構造データ7のうち表示基準、例えば、ラベル重要度が0.1以上を満たすデータから得られる階層構造が図3のV1またはV3に示されるような木構造で表現されるとして、画面内に収まるかどうかを検査する（ステップA12）。

【0077】具体的には、画面の幅をX、ラベルの表示最小長をM、下位ラベル表示の際のずらし幅をN、画面の高さをY、文字の高さと改行幅の和をH、ラベルの表示順序をI、階層の深さをD(I)、ラベルの表示長をL(I)とする時、まず、階層の深さの最大値max(D(I))のN倍が、(X-M)を越えるかどうかを検査する。次に、階層の深さD(I)のN倍とラベルの表示長L(I)との和がXを越えるラベルに関して、 $1 + L(I) / (X - N \times D(I))$ の整数部分の全てのラベルに関する和を取り、それとラベル数max(I)との和が、画面の行数(Y/Hの整数部分)より大きいかどうかを検査する。

【0078】収まらないならば、表示基準変更部9により、収まるまでラベル重要度の閾値を上げる（ステップA13およびA14）。具体的には、閾値をラベルの重要度の最小値と次に小さい値との平均に設定する。

【0079】階層構造表示部10により、得られた階層構造を画面に表示する（ステップA15）。具体的には、図7のS1に示されるように、表示順序が1から順

に並んでいるテーブルにおいて、テーブルの最初からレコードを読み込み、ラベル重要度フィールドの値が閾値を越えているものに関して、階層の深さフィールドに対応した位置、即ち、 $N \times D(I)$ にラベルを配置する。次に、配置したラベルに下位ラベルがあれば、その位置を記憶し、次のレコードに処理を移動する。もし、配置したラベルに上位ラベルがあれば、その上位ラベルとの間に連結線を描く。具体的には、上位ラベルの位置から $N/2$ 程右にずれたところから下位ラベルの位置から $N/2$ 程左にずれたところまで垂直に連結線を引き、そこから下位ラベルの位置まで水平に連結線を引く。

【0080】画像情報変更部5により、画面の大きさ、文字の大きさ、ラベルの最小表示長、改行幅、下位ラベル表示の際のずらし幅、の情報が変更された場合、あるいは、表示基準変更部9により、表示基準がステップA14で定められた値より厳しい方向に変更された場合には（ステップA16）、ステップA12に戻る。

【0081】表示基準変更部9は、画面上でスライダー機能を備えており、表示基準がステップA14で定められた値から最も厳しい基準まで連続的に指定できるようになっている。スライダー機能を利用して表示基準を連続的に変化させると、画面上では、画面に丁度収まる階層構造から、画面にラベルがない状態まで連続的に変化させることができる（ステップA12、A13、A15およびA16）。特に、任意の個数のラベルを指定してからスライダー機能を利用して表示基準を連続的に変化させると、指定ラベルの下位部分のみの表示基準を変化させることができる。具体的には、図7のS1に示されるように、表示順序が1から順に並んでいるテーブルにおいて、テーブルの最初からレコードを読み込み、指定ラベルの下位部分でない場合には、ラベル重要度フィールドの値が変更前の閾値を越えているものに関して、階層の深さフィールドに対応した位置にラベルを配置し、指定ラベルの下位部分の場合には、ラベル重要度フィールドの値が変更後の閾値を越えているものに関して、階層の深さフィールドに対応した位置にラベルを配置する。

【0082】表示基準または画面情報の変更がない場合には（ステップA16）、処理を終了する（ステップA17）。

【0083】次に、本発明の第2の実施の形態に係る階層構造視覚化装置について図面を参照して詳細に説明する。

【0084】図4を参照すると、本発明の第2の実施の形態に係る階層構造視覚化装置は、データ処理装置100が、図1に示された第1の実施の形態におけるデータ処理装置100の構成に加え、データ記憶部13と、データ検索部14と、検索条件入力部15とを備える点で異なる。また、ラベル情報記憶部12において、ラベルとデータの関係を表した情報として、図2のT3に示さ

れるようなテーブルを利用する点と、ラベル重要度計算部1において、データ検索部14から送られた検索結果を利用する点で異なる。

【0085】ラベルの重要度としては、ラベルに関連するデータのうち検索結果に含まれるデータの割合、検索結果に含まれるデータのうちラベルに関連するデータの割合、ラベルに関連するデータのうち検索結果に含まれるデータの件数、ラベルに関連するデータのうち検索結果に含まれるデータのラベル重要度の和、および、それらを変数とする関数を用いる。

【0086】データ記憶部13は、検索対象のデータを記憶し、データ検索部14は、データ記憶部13に記載されたデータを検索する。検索条件入力部15は、データ検索部14で検索し得る検索条件を作成し、データ検索部14に送る。

【0087】ラベル重要度計算部1は、データ検索部14から送られた検索結果と、ラベル情報記憶部12のラベルに関連するデータの情報とからラベルの重要度を計算する。

【0088】本発明の第2の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第1の変形例の特徴は、検索条件入力部15において、表示された階層構造のラベルをマウスによってクリックすることにより検索条件の入力を可能にすることにある。

【0089】本発明の第2の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第2の変形例の特徴は、ラベル重要度計算部1において、データ重要度をデータの出現確率の比とみなし、ラベル重要度として、ラベルに関連するデータと検索結果に含まれるデータとの相互情報量を用いることにある。

【0090】本発明の第2の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第3の変形例の特徴は、ラベル情報記憶部12において、ラベルとデータの関係を表した情報として、図2に示したラベル情報を表すテーブルがT2となり、複数のラベルグループが現れることと、それに対応して、ラベル重要度計算部1、最上位ラベル検索部3、下位ラベル検索部8が以下に示すように変更されることにある。この場合、ラベル重要度は、異なるグループ間のラベルの組合せに対して定義される。ラベル重要度計算部1は、ラベルの重要度をそのラベルとその上位ラベルの組合せを持つ全てのデータインデックスに対して、対応するデータ重要度を足し合わせたものとして計算する。データ重要度が全て1の場合には、ラベル重要度は、そのラベルの組合せに関連するデータの件数となる。最上位ラベル検索部3は、最も重要度の高いラベルの属するグループのラベルをその階層のラベルとする。下位ラベル検索部8は、指定ラベルの下位の階層について、上位のグループ以外で、最も重要なラベルの属するグループのラベルをその階層のラベルとする。

【0091】本発明の第2の実施の形態に係る階層構造

視覚化装置の第 4 の変形例の特徴は、本発明の第 2 の実施の形態の第 3 の変形例において、最上位ラベル検索部 3 と下位ラベル検索部 8 を変形したことにある。最上位ラベル検索部 3 は、最も重要度の高いグループのラベルを、下位ラベル検索部 8 は、指定したラベルの下位の階層について、上位グループ以外で、最も重要度の高いグループのラベルをその階層のラベルとする。

【0092】本発明の第 2 の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第 5 の変形例の特徴は、ラベル情報記憶部 12 において、ラベルとデータの関係を表した情報として、図 2 の T3 に示されるようなテーブルに加えて、図 2 の T1 に示されるようなテーブルのうち、ラベル重要度フィールド以外の部分を利用することにある。

【0093】次に、図 5 および図 6 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の動作について説明する。

【0094】検索条件入力部 15 により、データ検索部 14 で検索し得る検索条件を作成し、データ検索部 14 に送る（ステップ B1 および B2）。データ検索部 14 により、データ記憶部 13 に記憶されたデータを検索する（ステップ B3）。

【0095】図 4 のステップ A1 からステップ A10 までに示された階層構造生成を行う（ステップ B4）。

【0096】階層構造検査部 6 により、階層構造データ 7 のうち表示基準を満たすデータから得られる階層構造が変更を必要とするかどうかを検査し（ステップ B5）、必要ならば表示基準変更部 9 により、変更が必要となるまで表示基準を変更する（ステップ B6 および B7）。

【0097】階層構造表示部 10 により、階層構造データ 7 と、表示基準変更部 9 の表示基準とをもとにして作成された階層構造を画面に表示する（ステップ B8）。

【0098】画像情報変更部 5 により、画面の大きさや文字の大きさなどの各種の表示属性が変更された場合には（ステップ B9）、ステップ B5 に戻る。

【0099】検索条件入力部 15 により、検索条件を変更する場合には（ステップ B11）、ステップ B2 へ移動し、そうでない場合には（ステップ B11）、処理を終了する（ステップ B12）。

【0100】本発明の第 2 の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第 1 の変形例では、検索条件入力部 15 において、表示された階層構造のラベルをマウスによってクリックすることにより検索条件の入力を可能にする（ステップ B10）。具体的には、これらのラベルに対応するデータの集合と過去の検索条件とからその AND 条件を検索条件として検索する。

【0101】本発明の第 2 の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第 2 の変形例では、ラベル重要度計算部 1 において、データ重要度をデータの出現確率の比とみなし、ラベルに関連するデータと検索結果に含まれるデー

タとの相互情報量を用いてラベル重要度を計算する（ステップ A2）。具体的には、データインデックスを I として、データ重要度からデータの出現確率 $P(I)$ を計算する。ラベルに関連するデータの出現確率 P_x や検索結果に含まれるデータの出現確率 P_y や検索結果に含まれるデータのうちラベルに関連するデータの出現確率 P_{xy} は、各々対応するデータの出現確率 $P(I)$ の和を取れば良い。相互情報量は、 $\log(P_{xy}/(P_x \times P_y))$ となる。

10 【0102】本発明の第 2 の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第 3 の変形例では、ラベル情報記憶部 12 において、ラベルとデータの関係を表した情報として、図 2 の T2 に示されるようなテーブルを利用する。この場合、ラベル重要度は、異なるグループ間のラベルの組合せに対して定義される。ラベル重要度計算部 1 は、ラベルの重要度をそのラベルとその上位ラベルの組合せを持ち、検索結果に含まれる全てのデータインデックスに対して、対応するデータ重要度を足し合わせたものとして計算する（ステップ A2）。例えば、T2 のグループ 1、グループ 2、グループ 3、というフィールドのラベルが各々 1、2、a、b、c、 α 、 β である時、ラベル 1 の上位にラベル a とラベル β がある場合のラベル 1 の重要度は、ラベル重要度計算部 1 において、ラベル 1 かつラベル a かつラベル β となり、かつ、検索結果に含まれる全てのデータインデックスに対して、対応するデータ重要度を足し合わせたものとして計算される（ステップ A2）。最上位ラベル検索部 3 は、最も重要度の高いラベルの属するグループのラベルを最上位の階層のラベルとする（ステップ A4）。下位ラベル検索部 8 は、指定したラベルの下位の階層について、上位階層になっているグループ以外のラベルで、最も重要なラベルの属するグループのラベルをその階層のラベルとする（ステップ A7）。

30 【0103】本発明の第 2 の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第 4 の変形例では、本発明の第 2 の実施の形態に係る階層構造視覚化装置の第 3 の変形例において、最上位ラベル検索部 3 と下位ラベル検索部 8 を変形したことにある。前準備として、ラベルの重要度をグループ内でその和が 1 となるように正規化する。ここでラベルの重要度をそのラベルが選ばれる確率とみなし、検索結果に含まれるデータに関して、全てのグループに関してそのグループのラベルがわかった場合に得られる情報量の期待値をそのグループの重要度とする。例えば、T2 のグループ 1、グループ 2、グループ 3、というフィールドのラベルが各々 {1, 2}、{a, b, c}、{ α , β } である時、検索結果に含まれるデータに関して、各々のラベルが選ばれる確率を、 P_1 、 P_2 、 P_a 、 P_b 、 P_c 、 P_α 、 P_β とする。このとき、 $P_1 + P_2 = 1$ 、 $P_a + P_b + P_c = 1$ 、 $P_\alpha + P_\beta = 1$ である。各々のグループの重要度は、 $-P_i \times \log(P$

$1) - P_2 \times \log(P_2)$ 、 $-P_a \times \log(P_a)$
 $-P_b \times \log(P_b) - P_c \times \log(P_c)$ 、 $-P$
 $a \times \log(P_a) - P_d \times \log(P_d)$ となる。最
 上位ラベル検索部 3 は、最も重要度の高いグループのラ
 ベルを最上位の階層のラベルとする(ステップ A 4)。
 下位ラベル検索部 8 は、指定したラベルの下位の階層に
 ついて、上位階層になっているグループ以外で、最も重
 要度の高いグループのラベルをその階層のラベルとする
 (ステップ A 7)。

【0104】本発明の第 2 の実施の形態に係る階層構造
 視覚化装置の第 5 の変形例では、ラベル重要度計算部 1
 2 において、図 2 の T 1 に示されるようなラベルの階層
 構造が与えられた場合、ラベルの重要度は、ラベル重要
 度フィールドの値ではなく、検索されたデータから再計
 算される。上位階層のラベルの重要度は、対応する全て
 の最下位層のラベルに対応しているデータを用いて計算
 される。具体的には、まず、全てのラベルに関して、関
 連するデータを調べ、ラベルに関連するデータのうち検
 索結果に含まれるデータの割合、検索結果に含まれるデ
 ータのうちラベルに関連するデータの割合、ラベルに関
 連するデータのうち検索結果に含まれるデータの件数、
 ラベルに関連するデータのうち検索結果に含まれるデー
 タのラベル重要度の和、および、それらを変数とする関
 数を用いてラベル重要度の計算を行う(ステップ A
 2)。

【0105】次に、本発明の第 2 の実施の形態の効果に
 ついて説明する。本発明の第 2 の実施の形態は、検索結
 果の階層構造を表示することが可能になるため、階層構
 造を探索することによってのみ検索を行なった場合以外
 でも、任意の検索条件を基にしてデータベースを検索し
 た結果に対して、一目で検索結果の概要を把握すること
 ができるようになる。

【0106】また、本発明の第 2 の実施の形態に係る階
 層構造視覚化装置の第 1 の変形例では、表示画面の大き
 さ等の表示基準を変えることによって、検索結果の階層
 構造を画面に合わせて表示することが可能になったり、
 あるいは、表示画面上の階層構造の中の概念ラベルをク
 リックすることによって、その概念ラベルに関する絞り
 込みを行い、その検索結果を階層構造で表示することが
 できるため、検索結果のより詳細な概要を簡単な操作で
 把握することができるようになる。

【0107】また、本発明の第 2 の実施の形態に係る階
 層構造視覚化装置の第 2 の変形例では、与えられたデー
 タの特徴をよりよく伝えるような階層構造を機械的に生
 成する手段を組み込んだため、検索結果のデータの特徴
 を把握しやすい階層構造を表示することができる。

【0108】また、本発明の第 2 の実施の形態に係る階
 層構造視覚化装置の第 3 の変形例では、ラベル情報を表
 すテーブルの構造を変えて、複数のラベルグループが扱
 えるようにし、与えられたデータの特徴をよりよく伝え

るような階層構造を機械的に生成する手段を組み込んだ
 ため、検索結果のデータの特徴を把握しやすい階層構造
 を表示することができる。

【0109】また、本発明の第 2 の実施の形態に係る階
 層構造視覚化装置の第 4 の変形例では、ラベル情報を表
 すテーブルの構造を変えて、複数のラベルグループが扱
 えるようにし、与えられたデータのに係る階層構造視覚
 化装置情報をより浅い階層で多く伝えるような階層構造
 を機械的に生成する手段を組み込んだため、検索結果の
 中から必要なデータを迅速に発見しやすい階層構造を表
 示することができる。

【0110】また、本発明の第 2 の実施の形態に係る階
 層構造視覚化装置の第 5 の変形例では、ラベルの階層構
 造が与えられた場合においても、ラベル重要度計算部 1
 2 において、改めてラベル重要度が計算されるため、検
 索結果のデータを反映した階層構造を表示することがで
 きる。

【0111】第 1 および第 2 の実施の形態に係る階層構
 造視覚化装置では、階層構造データ 7 として、図 7 の S
 1 に示されるようなテーブルを用いる場合について説明
 したが、図 7 の S 2 に示されるようなテキスト形式を用
 いても良い。S 1 と S 2 は 1 対 1 に対応しており、表示
 順序は何行目かの行数で表され、階層の深さはラベルの
 表示位置で表される。

【0112】第 1 および第 2 の実施の形態に係る階層構
 造視覚化装置では、表示基準変更部 9 において、ラベル
 重要度の閾値を変更していたが、その代わりにラベルの
 個数を用いても良い。この場合、同じラベル重要度を持
 つラベルが多数あった場合に、表示順序の遅いものから
 順に減らすことができるため、表示される階層構造が小
 さくなるのを防ぐ。

【0113】第 1 および第 2 の実施の形態に係る階層構
 造視覚化装置では、階層構造表示部 10 において、左上
 を根とする木構造の表示を行っていたが、どの部分を根
 とする木構造の表示を行っても良い。また、下に伸びる
 木構造の表示を行っていたが、どの方向に伸びる木構造
 の表示を行っても良い。その際、適宜ラベルの表示を縦
 または横に変更する。

【0114】

【発明の効果】本発明による階層構造視覚化装置の第 1
 の効果は、確定した階層構造が大きい場合でも階層構造
 を高速かつ簡潔に表示することができることにある。そ
 の理由は、ラベル重要度計算部の結果を利用して、表示
 する可能性のあるラベルを予めラベル選択部で絞り込ん
 でおくためである。

【0115】第 2 の効果は、階層構造を一目で見渡せる
 ように表示することができることにある。その理由は、
 生成された階層構造データを、階層構造検査部によって
 表示する前に検査し、画面に丁度収まるように表示基準
 を調整できるためである。

【0116】第3の効果は、階層構造に表示されているラベルの重要度の順序情報を、階層構造の対話的かつ動的な変化を通して、一見でわかるように表示することができることにある。その理由は、表示基準変更部において、表示基準の一つであるラベル重要度の閾値を対話的に変更することができるためである。

【0117】第4の効果は、狭い表示画面に収まりやすいように、かつ、視覚的にわかりやすいように変形して表示できることにある。その理由は、複数のラベルを一つのラベルにまとめて表示するためである。そのもう一つの理由は、ラベルの各文字の色、フォント、フォントサイズを変更したり、ラベルと同時に画像データ等を表示できるためである。

【0118】第5の効果は、ある階層のラベルの有無を簡潔に表示できることにある。その理由は、表示基準に満たない複数のラベルを一つのラベルにまとめて表示することができるためである。

【0119】第6の効果は、ラベルの重要度が視覚的にわかりやすく表示できることにある。その理由は、ラベル間の連結線の太さをラベルの重要度に応じて変えることができるためである。

【0120】第7の効果は、予め階層構造が確定していない場合にもデータの特徴を把握しやすい階層構造を表示することができることにある。その理由は、ラベル情報を表すテーブルの構造を変えて、複数のラベルグループが扱えるようにし、与えられたデータの特徴をよりよく伝えるような階層構造を機械的に生成する手段を組み込んだためである。

【0121】第8の効果は、予め階層構造が確定していない場合にも必要なデータを迅速に発見しやすい階層構造を表示することができることにある。その理由は、ラベル情報を表すテーブルの構造を変えて、複数のラベルグループが扱えるようにし、与えられたデータの情報をより浅い階層で多く伝えるような階層構造を機械的に生成する手段を組み込んだためである。

【0122】第9の効果は、予め階層構造が確定していない場合にも階層構造を表示することができるようになることにある。その理由は、ラベル情報を表すテーブルを柔軟な構造に変えて、階層構造を機械的に生成する手段を組み込んだためである。

【0123】第10の効果は、階層構造を探索することによってのみ検索を行なった場合以外でも、任意の検索条件を基にしてデータベースを検索した結果に対して、一目で検索結果の概要を把握することが出来るようになる。その理由は、検索結果の階層構造を表示することが

可能になるからである。

【0124】第11の効果は、探索結果のより詳細な概要を簡単な操作で把握することが出来るようになる。その理由は、表示画面の大きさ等の表示基準を変えることによって、検索結果の階層構造を画面に合わせて表示することが可能になるからである。そのもう一つの理由は、表示画面上の階層構造の中の概念ラベルをクリックすることによって、その概念ラベルに関する絞り込みを行い、その検索結果を階層構造で表示することができるからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る階層構造視覚化装置を示すブロック図である。

【図2】図1の階層構造視覚化装置のラベル情報記憶部の情報の例を示す説明図である。

【図3】図1の階層構造視覚化装置における表示例を示す図である。

【図4】図1の階層構造視覚化装置の階層構造視覚化の手順を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る階層構造視覚化装置を示すブロック図である。

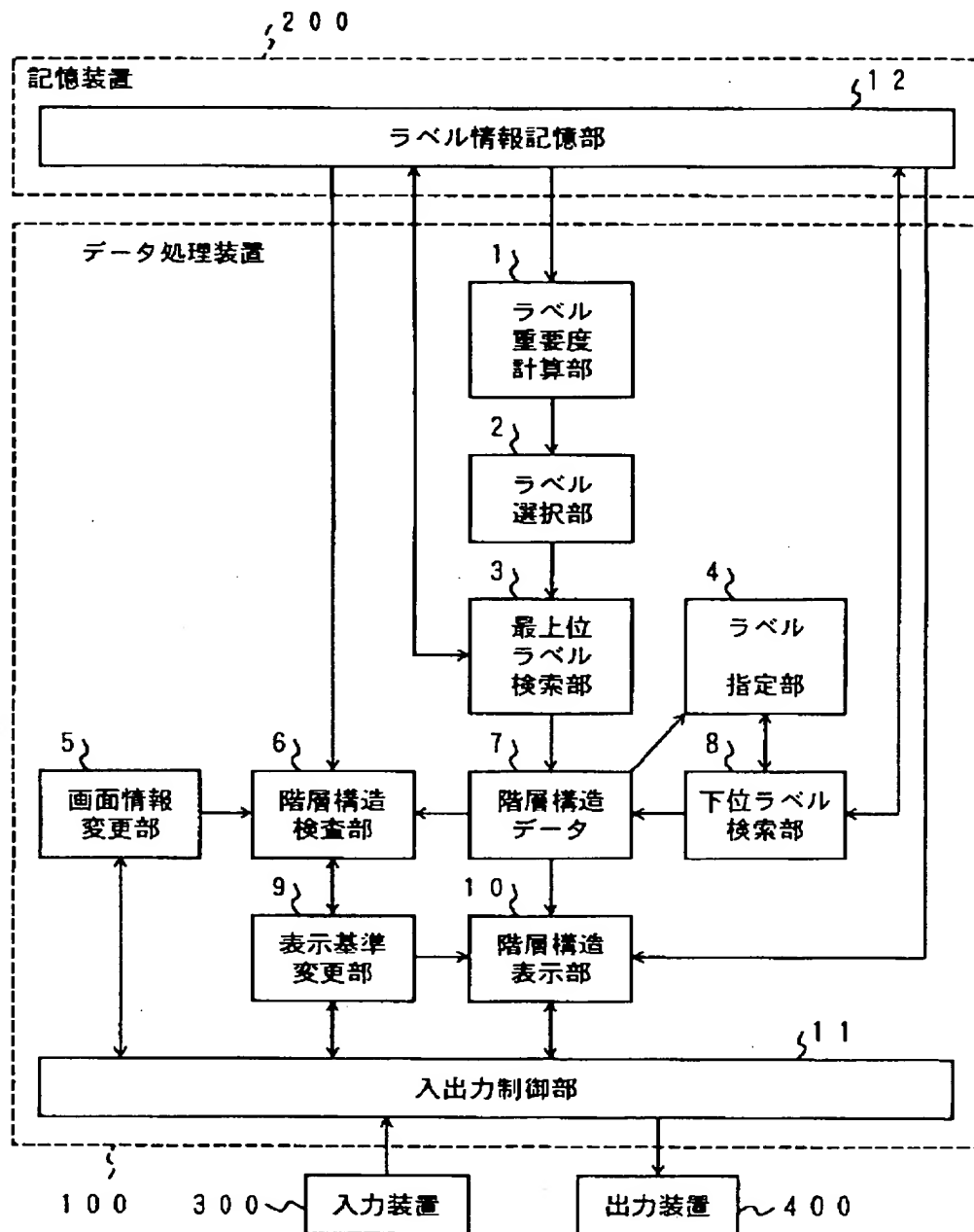
【図6】図5の階層構造視覚化装置の階層構造視覚化の手順を示すフローチャートである。

【図7】図1の階層構造視覚化装置の階層構造データの情報の例を示す説明図である。

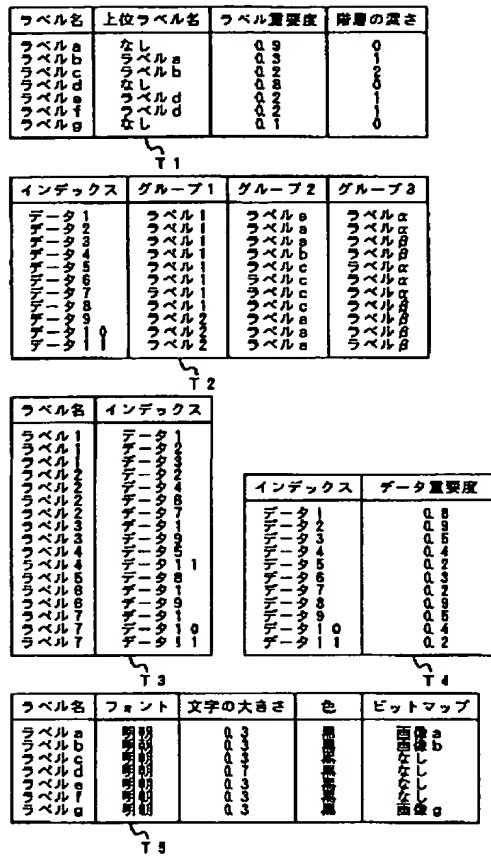
【符号の説明】

- | | |
|-----|-----------|
| 1 | ラベル重要度計算部 |
| 2 | ラベル選択部 |
| 3 | 最上位ラベル検索部 |
| 4 | ラベル指定部 |
| 5 | 画面情報変更部 |
| 6 | 階層構造検査部 |
| 7 | 階層構造データ |
| 8 | 下位ラベル検索部 |
| 9 | 表示基準変更部 |
| 10 | 階層構造表示部 |
| 11 | 入出力制御部 |
| 12 | ラベル情報記憶部 |
| 13 | データ記憶部 |
| 14 | データ検索部 |
| 15 | 検索条件入力部 |
| 100 | データ処理装置 |
| 200 | 記憶装置 |
| 300 | 入力装置 |
| 400 | 出力装置 |

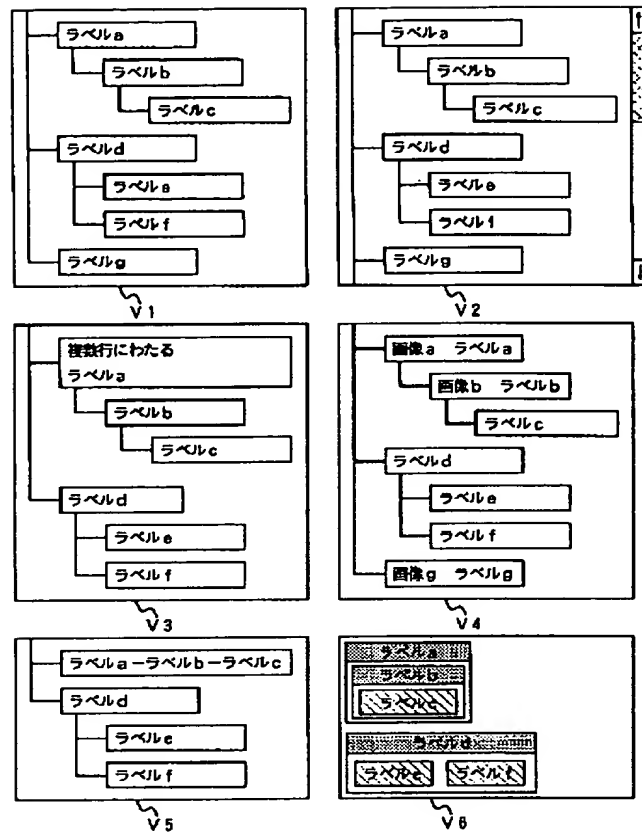
【図1】



【図 2】



【図 3】



【図 7】

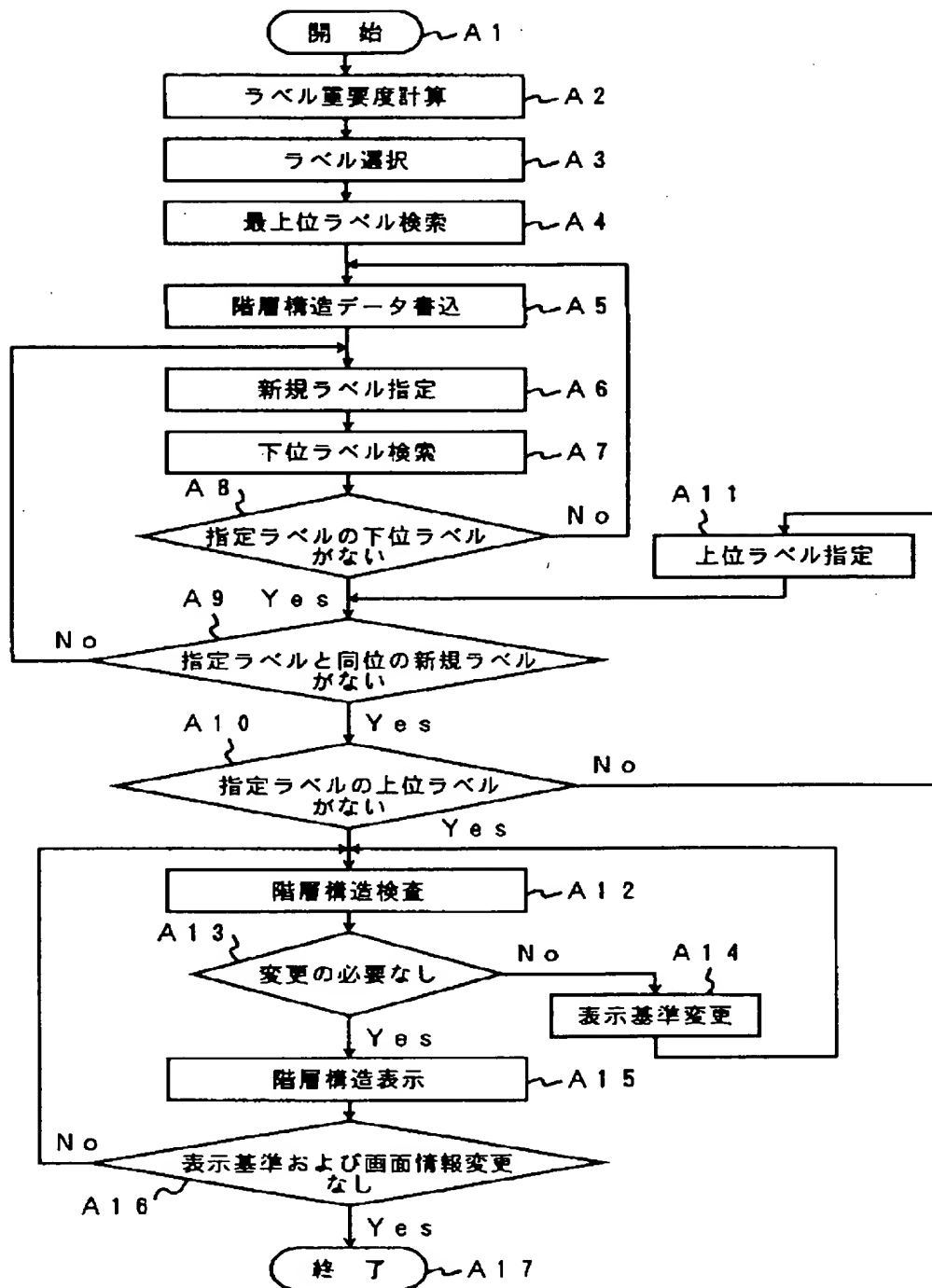
| 表示順序 | ラベル重要度 | 階層の深さ | ラベル名 |
|------|--------|-------|------|
| 1 | 0.9 | 0 | ラベルa |
| 2 | 0.3 | 1 | ラベルb |
| 3 | 0.2 | 2 | ラベルc |
| 4 | 0.8 | 0 | ラベルd |
| 5 | 0.2 | 1 | ラベルe |
| 6 | 0.2 | 1 | ラベルf |
| 7 | 0.1 | 0 | ラベルg |

S1

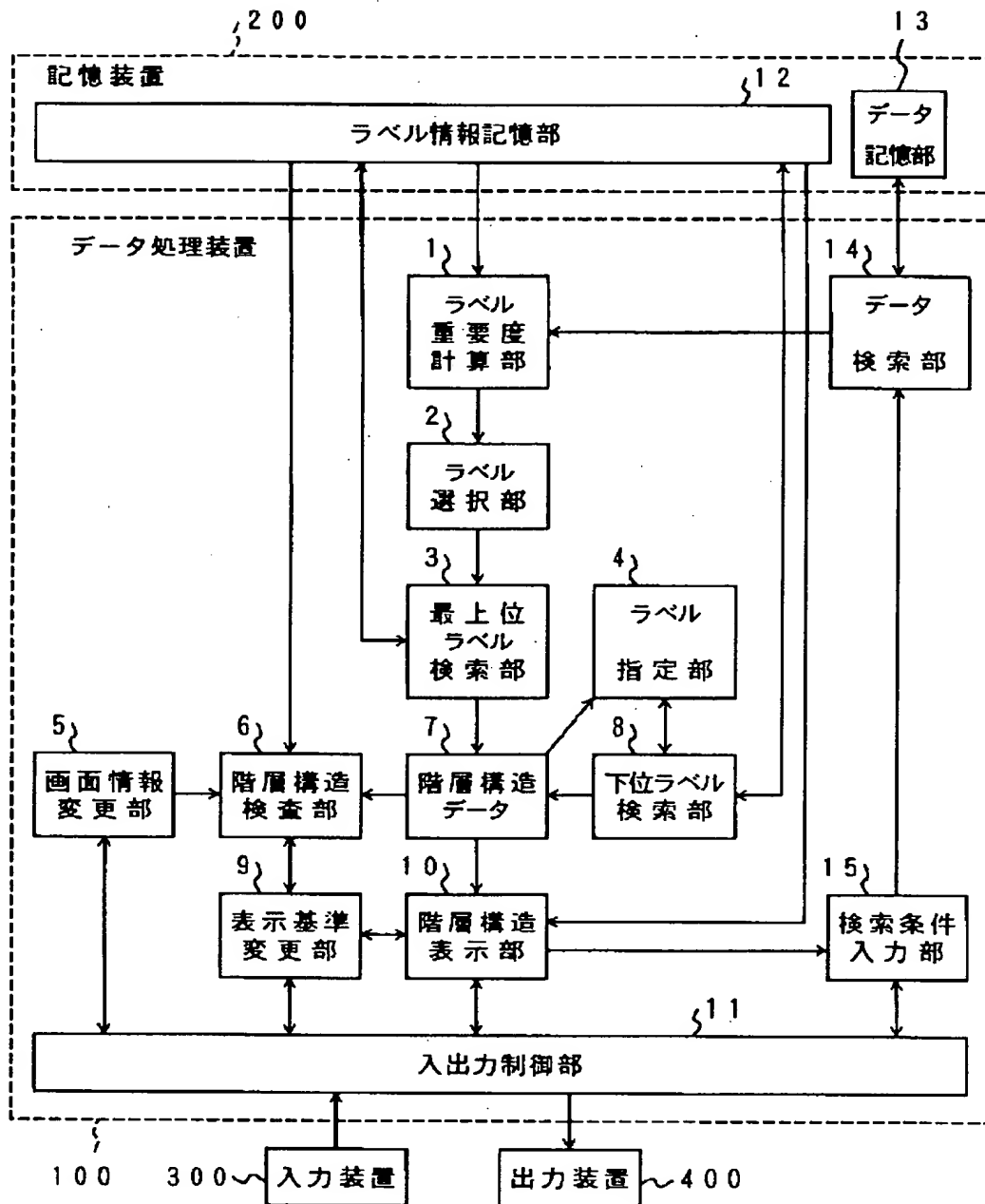
| ラベル重要度と階層の深さ付きラベル名 | |
|--------------------|------|
| 0.9 | ラベルa |
| 0.3 | ラベルb |
| 0.2 | ラベルc |
| 0.8 | ラベルd |
| 0.2 | ラベルe |
| 0.2 | ラベルf |
| 0.1 | ラベルg |

S2

【図4】



【図 5】



【図6】

